

Tietojenkäsittelyteorian perusteet

Harjoitus 9, 26.3.–4.4.

Tehtävät

Kotitehtävät:

Huom.: Seuraavissa tehtävissä laadittavat Turingin koneet on selkeintä esittää tilakaavioina.

1. Laadi standardimallinen Turingin kone, jonka syöteaakkosto on $\{a, b\}$, ja joka hyväksyy syötemerkkijonon jos ja vain jos se sisältää ainakin kaksi a -merkkiä. Esitä koneen tilannejonot sen käsitellessä syötteitä aba ja bab .
2. Laadi standardimallinen Turingin kone, joka lisää ykkösen nauhalla annettuun binäärilukuun. Täsmällisemmin sanoen: kone saa syötteenään binäärijonon x , jonka se tulkitsee jonkin kokonaisluvun n binääriesitykseksi ja korvaa luvun $n + 1$ binääriesityksellä. Yksinkertaisuuden vuoksi saat olettaa, että luvut on esitetty nauhalla “väärin päin,” so. vähiten merkitsevät bitit vasemmalla, eniten merkitsevät oikealla.
3. (a) Osoita, että kieli $\{w cw \mid w \in \{a, b\}^*\}$ ei ole yhteydetön. (*Vihje:* Tarkastele muotoa $a^n b^n c a^n b^n$ olevia merkkijonoja.)
(b) Laadi standardimallinen Turingin kone, joka tunnistaa edellisen kohdan kielen.

Demonstraatiotehtävät:

4. Osoita, että yhteydettömien kielten luokka ei ole suljettu leikkausten eikä komplementtien suhteen. (*Vihje:* Esitä kieli $\{a^k b^k c^k \mid k \geq 0\}$ kahden yhteydettömän kielen leikkauksena.)
5. Laadi standardimalliset Turingin koneet NEXT ja DUP, jotka suorittavat seuraavat tehtävät:
 - (a) NEXT korvaa nauhalla olevan merkkijonon kanonisessa (leksikografisessa) järjestyksessä seuraavalla;
 - (b) DUP kirjoittaa nauhalla olevan merkkijonon perään sen kopion (esim. jono abb korvataan jonolla $abbabb$).